

**Rekomendasi pemupukan NPK dengan simulasi program PuPS  
untuk tanaman padi spesifik lokasi di Desa Bener,  
Kecamatan Ngrampal, Kabupaten Sragen**

**NPK fertilizer recommendation with a PuPS simulation program  
for a specific location rice crop in the village of Bener, sub district  
of Ngrampal, district of Sragen**

**O.S. Padmini, Sari Virgawati, Mofit Eko Poerwanto**

*Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta  
E-mail: oktaviasarhesti@yahoo.com*

**ABSTRACT**

*Fertilizing system of rice cultivation is done mostly big Farmers in Sragen with uniform dose, Regardless of the diversity of soil nutrient status, so that the process is not efficient. The study aims to determine recommended dose and time of fertilizer application of N, P, K to review every rice fields. Research was conducted in Bener, Ngrampal, Sragen Regency, On March until August 2014. Three Stages Being classified research activities, such as data collection, using a modified device of soil test (PUTS) Simulation Program, and Mapping VRA (Variable Rate Application). Produces Research (1) Search Google Articles Rice Soil Test Kit (PUTS). It was continued by analyzing of soil samples in the laboratory, it has been generated status of N, P and K in every sample point; (2) Article Search Google puppy simulation version 1.1. make a recommendation dose of fertilizer and time schedule each sample point; (3) By GPS and GIS were resulted VRA map, that is used to review determine by location right according to get fertilizer recommendation.*

*Keywords: rice, fertilization recommendations PuTS Program, location specific*

**ABSTRAK**

*Sistem pemupukan dalam budidaya padi dilakukan sebagian besar petani di Sragen dengan dosis seragam tanpa menghiraukan tingkat keberagaman status hara tanah, sehingga tidak efisien. Penelitian bertujuan untuk menentukan rekomendasi takaran dan waktu aplikasi pupuk N, P, K untuk setiap persil lahan sawah petani. Penelitian lapangan dilakukan di Desa Bener, Ngrampal Kabupaten Sragen, pada bulan Maret sampai Agustus 2014. Tahapan penelitian dikelompokkan menjadi tiga kegiatan, yaitu pengumpulan data, simulasi dengan program PuPS, dan pemetaan VRA (Variable Rate Application). Penelitian menghasilkan (1) Kandungan N-total hasil uji laboratorium masing-masing 35 petak lokasi mempunyai harkat sedang dan 15 petak lokasi mempunyai harkat rendah. Harkat hara P di dominasi tinggi, kemudian 31 petak lokasi mempunyai harkat K sedang dan 19 petak lokasi mempunyai harkat K tinggi; (2) Rekomendasi pemupukan berdasarkan PuPS dari kedelapan status hara tersebut di atas dihasilkan rekomendasi pemupukan yang sama, yaitu pemupukan N (Nitrogen) diberikan pada fase primordia saja, dengan dosis 35 kg/ha apabila nilai BWD = 3,23 kg/ha apabila nilai BWD = 3,5 atau tidak perlu dipupuk N bila BWD = 4. Sedangkan pupuk fosfat (P) dan kalium (K) tidak perlu diberikan sama sekali selama masa pertumbuhan.*

*Kata kunci: padi, rekomendasi pemupukan, program PuPS, spesifik lokasi*

## Pendahuluan

Tanah di berbagai sentra produksi padi di Jawa Tengah (Kabupaten Sragen, Grobogan, Batang dan Sukoharjo) mempunyai rata-rata kandungan C < 2%. Penurunan tingkat kesuburan tanah mengakibatkan penurunan efisiensi penggunaan hara (Goenadi dan Radjagukguk, 1997). Dampak paling terasa adalah makin tidak responsifnya tanaman terhadap pemupukan. Permasalahan tersebut sejak lama terjadi di Kabupaten Sragen, yakni sebagian besar petani melakukan pemupukan anorganik terutama urea dengan dosis sangat tinggi dalam jangka waktu lama tanpa memperhatikan adanya keragaman tanah di lokasi tersebut. Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Sragen menginformasikan bahwa rata-rata petani menggunakan 600 kg urea, 300 kg SP-36 dan 150 kg KCl per hektar. Penggunaan pupuk kimia diberikan tiga kali dan diakhiri pada tanaman masih berumur tiga minggu yang pada saat itu baru masuk fase awal pembentukan anakan. Rekomendasi pemupukan urea diberikan pada umur tanaman 7 minggu setelah tanam. Cara ini dianggap kurang efisien, karena pada dasarnya unsur hara yang tersedia di dalam satu hamparan sawah tidak selalu seragam, sehingga untuk kebutuhan pupuk juga akan berbeda, baik menurut takaran, waktu maupun tempatnya. (Padmini2014).

Tanaman dan sifat tanah tidak hanya bervariasi terhadap jarak dan kedalaman, tetapi juga terhadap waktu. Beberapa sifat tanah adalah sangat stabil, berubah kecil terhadap waktu, seperti tekstur dan kandungan bahan organik tanah. Sifat-sifat tanah yang lain, seperti kadar nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan kandungan lengas dapat berfluktuasi dengan cepat. Dengan penerapan teknologi pertanian presisi, dapat dilakukan pengaturan masukan pertanian sesuai kebutuhan spesifik pada setiap tempat di dalam lahan. Menurut Kuhar (1997), *Variable Rate Application* (VRA) adalah satu-satunya pendekatan manajemen untuk pemusatan perhatian di dalam lahan,

yang memerlukan: (1) posisi yang tepat di lahan, (2) informasi yang tepat pada lokasi, dan (3) operasi yang tepat pada waktunya pada tempat yang membutuhkan, sehingga pengaturan masukan pertanian untuk kebutuhan tempat tertentu pada setiap lokasi di lahan dapat dilakukan (Prabawa, 2006).

Untuk mempermudah perhitungan-perhitungan kebutuhan pupuk, data tanah, tanaman dan pupuk digunakan piranti lunak Pemupukan Padi Sawah Spesifik Lokasi – PUPS versi 1.0 yang dirancang oleh tim peneliti IRRI bersama Tim Teknis Kelompok Kerja Pemupukan Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian. Program ini digunakan untuk menentukan rekomendasi takaran dan waktu aplikasi pupuk N, P, K untuk setiap persil lahan sawah petani pada musim tanam yang akan dihadapi sesuai dengan kebutuhan hara dan pertumbuhan tanaman. Dalam menentukan takaran pupuk tersebut, dipertimbangkan pula masukan hara dalam bentuk bahan organik, anorganik, atau sumber lain. Ketepatan saran rekomendasi pemupukan dengan piranti lunak ini sangat bergantung pada ketepatan informasi data yang diperoleh dari petani (Balai Penelitian Tanah, 2005).

Pengambilan sampel tanah dalam pertanian presisi harus mendapat perhatian yang serius agar diperoleh analisa keragaman yang memadai dan pengambilan sampel yang efisien. Oleh karena itu diperlukan informasi spasial, diantaranya adalah stratifikasi geografis dan pengambilan sampel spasial yang sistematis. Untuk menentukan lokasi pemberian pupuk yang tepat, memerlukan alat penentu posisi atau dengan GPS (*Global Positioning System*).

## Metode Penelitian

Penelitian lapangan di dilakukan di Desa Bener, Ngrampal Kabupaten Sragen. Di laksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2014. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, simulasi dengan program PuPS, dan

pemetaan VRA (*Variable Rate Application*).

Tahap awal adalah penentuan 50 koordinat titik sampel pada lahan penelitian dengan menggunakan GPS, kemudian dimasukkan ke peta digital lokasi penelitian. Peta ini akan menjadi peta VRA setelah data status N,P,K tanah sebelum tanam pada masing-masing titik dimasukkan kedalam peta tersebut. Untuk penetapan status N,P,K tanah dilakukan uji tanah dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) (Subiksa *et al.*, 2014). Data kandungan N,P,K tanah sebelum tanam bersama data keadaan lahan dan cara budidaya padi dari petani, diisikan kedalam formulir PuPS. Data dari petani adalah:

- a. Lokasi dan luas lahan sawah
- b. Musim tanam mendatang (hujan/kemarau)
- c. Varietas padi yang akanditanam
- d. Jumlah pupuk P dan K 1 musim yang sudah digunakan 2 tahun terakhir
- e. Hasil gabah kering 5 tahun terakhir pada musim yang sama
- f. Ada tidaknya endapan lumpur/air buangan di lahan sawah
- g. Rencana pemberian pupuk kandang
- h. Pengelolaan jerami saat panen dan rencana penambahan kompos
- i. Cara tanam dan perkiraan umur bibit
- j. Penggunaan BWD untuk menentukan dosis dan waktu pemberian N

Formulir PuPS yang telah diisi kemudian dimasukkan ke program simulasi dan akan menghasilkan rekomendasi pemupukan untuk penanaman di masa yang sedang dihadapi. Hasil simulasi berupa rekomendasi dan jadwal pemupukan tiap titik lokasi dimasukkan ke dalam peta VRA, sehingga akan diperoleh ketepatan pemberian pupuk sesuai lokasi, waktu dan takaran. Namun dalam tulisan ini, rekomendasi disajikan dalam bentuk tabulasi sederhana.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pemetaan NPK tanah saat sebelum tanam tampak dalam satu

hamparan sawah terdapat keberagaman nilai NPK tanah. Dari 50 peta sebaran status NPK tanah diketahui bahwa ketersediaan N tanah pada 14 petak adalah rendah, 22 petak sedang, dan 14 petak tinggi. Untuk unsur P tanah sebarannya adalah 2 petak rendah, 15 petak sedang, dan 33 petak tinggi. Sedangkan status K tanah dominan tinggi, hanya 2 petak berstatus sedang (Virgawati *et al.*, 2014). Tanah sawah yang mempunyai kandungan hara N, P dan K yang tinggi dinyatakan sebagai tanah-tanah sawah yang subur sehingga upaya pelestarian dilakukan pada lahan yang berstatus hara rendah.

Dari 50 petak sampel lokasi terdapat delapan tingkat keragaman status hara NPK tanah, yaitu:

1. Tingkat keragaman satu mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan rendah, sedang dan tinggi (RST) berada pada sampel lokasi nomor 1, 2, 19, 25, 26, dan 27.
2. Tingkat keragaman dua mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan rendah, rendah dan tinggi (RRT) berada pada sampel lokasi nomor 3 dan 4.
3. Tingkat keragaman tiga mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan sedang, sedang dan tinggi (SST) berada pada sampel lokasi nomor 5, 6, 8, 10, 14, 33, 37, 38.
4. Tingkat keragaman empat mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan tinggi, tinggi dan sedang (TTS) berada pada sampel lokasi nomor 7 dan 12.
5. Tingkat keragaman lima mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan rendah, tinggi dan tinggi (RTT) berada pada sampel lokasi nomor 9, 21, 28, 29, 30 dan 31.
6. Tingkat keragaman enam mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan tinggi, tinggi dan tinggi (TTT) berada

- pada sampel lokasi nomor 11,13, 15, 22, 23, 41, 42, 43, 45, 49 dan 50.
7. Tingkat keragaman tujuh mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara erurutan sedang, tinggi dan tinggi (STT) berada pada sampel lokasi nomor 16, 17,18, 20,32, 34, 35, 36, 39, 40, 44, 46, 47, dan 48.
  8. Tingkat keragaman delapan mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan tinggi, sedang dan tinggi (TST) berada pada sampel lokasi nomor 24.

Gambar peta 1,2 dan 3 menunjukkan keberagaman NPK di masing-masing titik sampel pada satu hamparan petak sawah penelitian. Dari hasil emetaan status hara NPK yang diuji

dengan PUTS, dilakukan pendekatan analisis tanah di laboratorium sebagai pembanding hasil pengukuran NPK dengan PUTS yang disajikan dalam Tabel 1. Kandungan N-total hasil uji laboratorium masing-masing 35 petak lokasi mempunyai harkat sedang dan 15 petak lokasi mempunyai harkat rendah. Harkat hara P di dominasi tinggi, kemudian 31 petak lokasi mempunyai harkat K sedang dan 19 petak lokasi mempunyai harkat K tinggi.

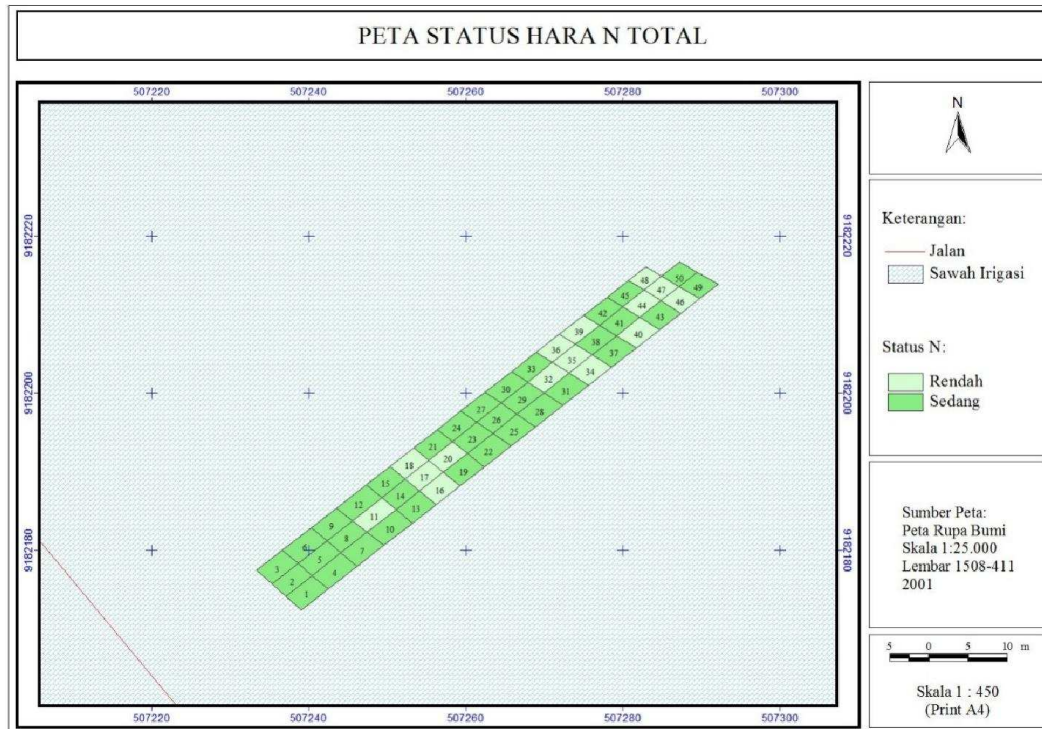
Dari delapan tingkat keragaman status hara NPK tersebut di atas setelah dimasukkan ke dalam program PuPS memberikan rekomendasi pemupukan yang sama. Contoh rekomendasi pemupukan NPK pada tingkat keragaman 1 dan 6.

**Tabel 1. Kandungan N-total, P-tersedia dan K-tersedia tanah hasil uji laboratorium**

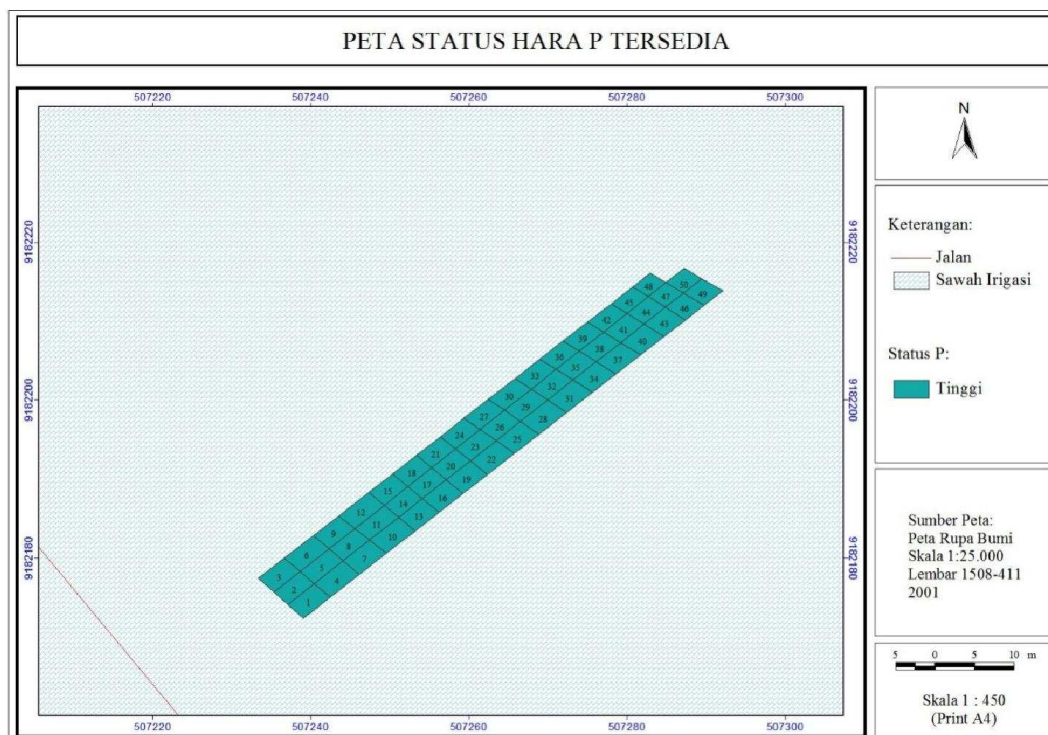
Ragam status hara	No. Sampel peta lokasi	Kode status hara NPK	N-total (%)	P-tersedia (pp)	K-tersedia (me/100 g)
1	2 dan 25	RST	0,21	106	106
2	3 dan 4	RRT	0,21	125	125
3	5 dan 1	SST	0,21	113	113
4	7 dan 12	TTS	0,21	120	120
5	9 dan 21	RTT	0,20	124	124
6	13 dan 22	TTT	0,20	134	134
7	20 dan 40	STT	0,19	110	110
8	24	TST	0,21	134	134

**Sumber:** Hasil analisis laboratorium BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Yogyakarta 17 September 2014

**Keterangan:** R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi) adalah status hara PUTS

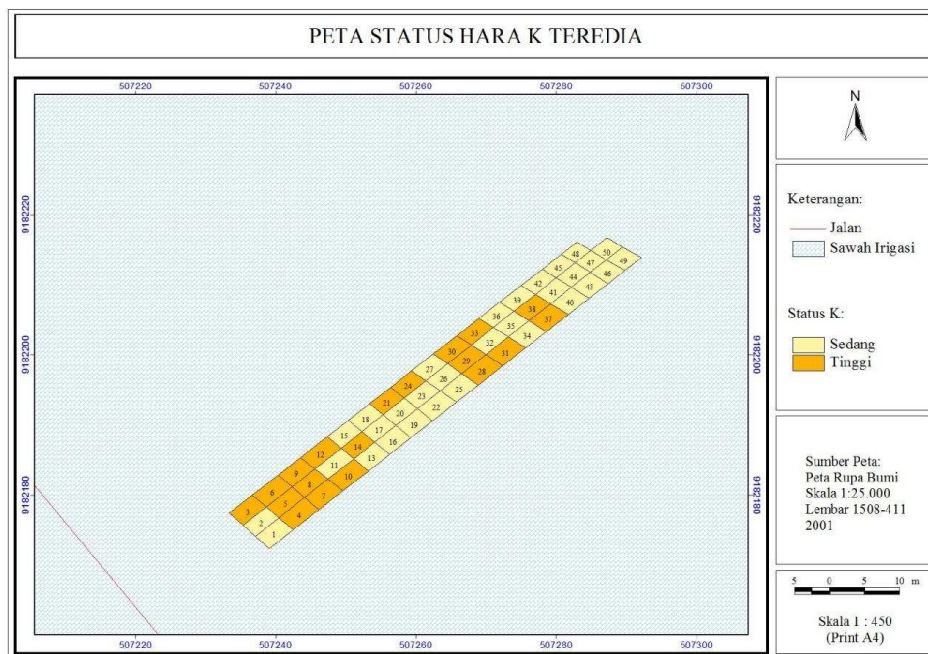


Gambar 1. Peta status hara N-total tanah hasil uji laboratorium



Gambar 2. Peta status hara P-tersedia tanah hasil uji laboratorium





Gambar 3. Peta status hara K-tersedia tanah hasil uji laboratorium

Tabel 2. Rekomendasi pemupukan tingkat keragaman 1 hasil simulasi PuPS

**Pemupukan Padi Sawah Spesifik Lokasi**

**Nama:** Status hara RST (1,2,19,25,26,  
**Lokasi:** Perak sampel 1  
**Luas Lahan:** 0.04 ha

**Varietas:** Mekongga **Untuk musim:** Musim Kemarau

**Tingkat hasil yang dicapai:** 6 t/ha  
**Tanam pindah** 111-120 hari (dari semai - panen)  
 (pupuk kandang atau kompos atau lebih)

**Takaran pupuk jika menggunakan BW**

Tingkat Pertumbuhan	Hari setelah tanam	N kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	K <sub>2</sub> O kg/ha
Pertumbuhan awal:	0-14	0	0	0
Anakan aktif:	23-28	BWD = 3 BWD = 3.5 BWD = 4	NA NA NA	
Primordia:	36-45	BWD = 3 BWD = 3.5 BWD = 4	35 23 0	0

Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat keragaman satu mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan rendah, sedang dan tinggi (RST) berada pada sampel lokasi nomor 1, 2, 19, 25, 26, dan 27. Melalui program PuPS menghasilkan rekomendasi pemupukan N (Nitrogen) diberikan pada fase primordia saja, dengan dosis 35 kg/ha apabila nilai BWD=3,23 kg/ha apabila nilai BWD=3,5 atau tidak perlu dipupuk N bila BWD=4. Sedangkan pupuk fosfat (P) dan kalium (K) tidak perlu diberikan sama sekali selama masa pertumbuhan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat keragaman enam mempunyai status hara N, P dan K masing-masing secara berurutan tinggi, tinggi dan tinggi (TTT) berada pada sampel lokasi nomor 11,13, 15, 22, 23, 41, 42, 43, 45, 49 dan 50. Melalui program PuPS menghasilkan rekomendasi pemupukan N (Nitrogen) diberikan pada fase primordia saja, dengan dosis 35 kg/ha apabila nilai BWD=3,23 kg/ha apabila nilai BWD=3,5 atau tidak perlu dipupuk N bila BWD=4. Sedangkan pupuk fosfat (P) dan kalium (K) tidak perlu diberikan sama sekali selama masa pertumbuhan.

Pemberian Nitrogen (urea) masih direkomendasikan karena nitrogen sifatnya labil, mudah larut dalam air, mudah menguap dan terlindi. Tidak disarankan pemberian pupuk P dan K karena status hara P dan K pada petak

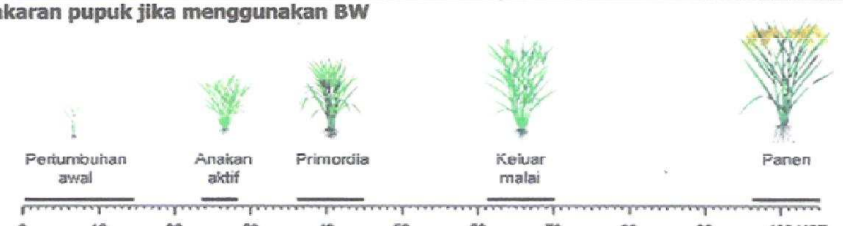
Tabel 3. Rekomendasi pemupukan tingkat keragaman 6 hasil simulasi PuPS

**Pemupukan Padi Sawah Spesifik Lokasi**

**Nama:** Status hara TTT (11,13,15,22,2  
**Lokasi:** Petak lokasi 6  
**Luas Lahan:** 0.07 ha

**Varietas:** Mekongga **Untuk musim:** Musim Kemarau  
**Tingkat hasil yang dicapai:** 6 t/ha  
**Tanam pindah** 111-120 hari (dari semai - panen)  
 (pupuk kandang atau kompos atau lebih)

**Takaran pupuk jika menggunakan BW**



Tingkat Pertumbuhan	Hari setelah tanam	N kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	K <sub>2</sub> O kg/ha
Pertumbuhan awal:	0-14	0	0	0
Anakan aktif:	23-28	BWD = 3	NA	
		BWD = 3.5	NA	
		BWD = 4	NA	
Primordia:	36-45	BWD = 3	35	0
		BWD = 3.5	23	
		BWD = 4	0	





**Tabel 4. Rekomendasi dosis dan waktu pemberian pupuk pada masing-masing lokasi**

Ragam status hara	No Lokasi	Kode status hara NPK	Rekomendasi pupuk (kg/ha) pada umur (HST)								
			N			P			K		
			0-14	23-28	36-45	0-14	23-28	36-45	0-14	23-28	36-45
1	1, 2, 19, 25, 26, 27	RST	0	0	23	0	0	0	0	0	0
2	3,4	RRT	0	0	23	0	0	0	0	0	0
3	5,6, 8, 10, 14, 33,37, 38	SST	0	0	23	0	0	0	0	0	0
4	7, 12	TTS	0	0	23	0	0	0	0	0	0
5	9, 21,28, 29, 30, 31	RTT	0	0	23	0	0	0	0	0	0
6	11,13, 15, 22, 23, 41, 42, 43, 45, 49, 50	TTT	0	0	23	0	0	0	0	0	0
7	16, 17,18, 20,32, 34, 35, 36, 39, 40, 44, 46, 47, 48	STT	0	0	23	0	0	0	0	0	0
8	24	TST	0	0	23	0	0	0	0	0	0

Lokasi sampel didominasi harkat tinggi. Kondisi tersebut diindikasikan bahwa petak lokasi tersebut mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi. Tanah yang subur juga disebabkan karena pemberian pupuk organik setiap musim tanam meski kandungan bahan organik di lokasi penelitian masih tergolong rendah yaitu antara 2,9% tetapi mempunyai C/N rasio 12 mencirikan tanah yang subur (Padmini,2014). Tanah yang subur mampu menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik dicirikan dengan perkembangan akar yang baik dan menyebar maksimal, selanjutnya serapan hara bekerja maksimal. Didukung dengan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan berkembang baik dan relatif seragam (Padmini2014).

Adapun rekomendasi pemupukan di masing-masing titik sampel hasil simulasi dengan PuPS disajikan pada Tabel 4.

## Kesimpulan

1. Rekomendasi pemupukan berdasarkan PuPS dari kedelapan status hara tersebut di atas dihasilkan rekomendasi pemupukan yang sama, yaitu pemupukan N

(Nitrogen) diberikan pada fase primordia saja, dengan dosis 35 kg/ha apabila nilai BWD=3,23 kg/ha apabila nilai BWD=3,5 atau tidak perlu dipupuk N bila BWD=4. Sedangkan pupuk fosfat (P) dan kalium (K) tidak perlu diberikan sama sekali selama masa pertumbuhan.

2. Kandungan N-total hasil uji laboratorium masing-masing 35 petak lokasi mempunyai harkat sedang dan 15 petak lokasi mempunyai harkatrendah. Harkat hara P didominasi tinggi, sedang 19 petak lokasi mempunyai harkat K tinggi dan 31 petak lokasi mempunyai harkat K sedang.

## Ucapan Terimakasih

Tulisan ini merupakan bagian dari Laporan Hasil Penelitian Tahun I Hibah Bersaing Dikti (2014) yang berjudul "Modifikasi VRA (*Variable Rate Application*) untuk Pemupukan Padi Sawah Menggunakan Aplikator "Gledur" dan Simulasi Program PuPS". Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dirjen Dikti Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.

**Daftar Pustaka**

- Balai Penelitian Tanah. 2005. Buku Petunjuk Penggunaan Perangkat Uji Tanah Sawah V. 01. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Gunadi, D.H. dan B. Radjagukguk. 1997. (Terjemahan). Teknologi dan Penggunaan Pupuk. Gadjah Mada Univ. Press.
- Padmini. 2014. Kajian Pengembangan Padi Konvensional Menuju Padi Organik untuk Meningkatkan Beras Berkualitas di Kabupaten Sragen. Penelitian Kluster. LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Pokja Pupuk Balitbangtan IRRI. 2008. PuPS Alat Bantu Menentukan Takaran dan Waktu Pemberian Pupuk. Informasi Ringkas Bank Pengetahuan Padi Indonesia, <http://www.pustaka-deptan.go.id>.
- Prabawa, Sigit. 2006. Pendekatan Precision Farming dalam Pemupukan N, P, dan K pada Budidaya Tebu Studi Kasus di PT Gula Putih Mataram. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Sari Virgawati, O.S. Padmini, Mofit Eko Poerwanto. 2014. Pemetaan NPK Tanah untuk Prediksi Rekomendasi Pemupukan Presisi pada Tanaman Padi. IWOBE The International Workshop on Biomass Energy.
- Subiksa, I.G.M., Ladiyani R.W., Diah Setyorini, "Perangkat Uji Tanah Sawah", Diakses September 2014.